



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **135895** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
A01K 59/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

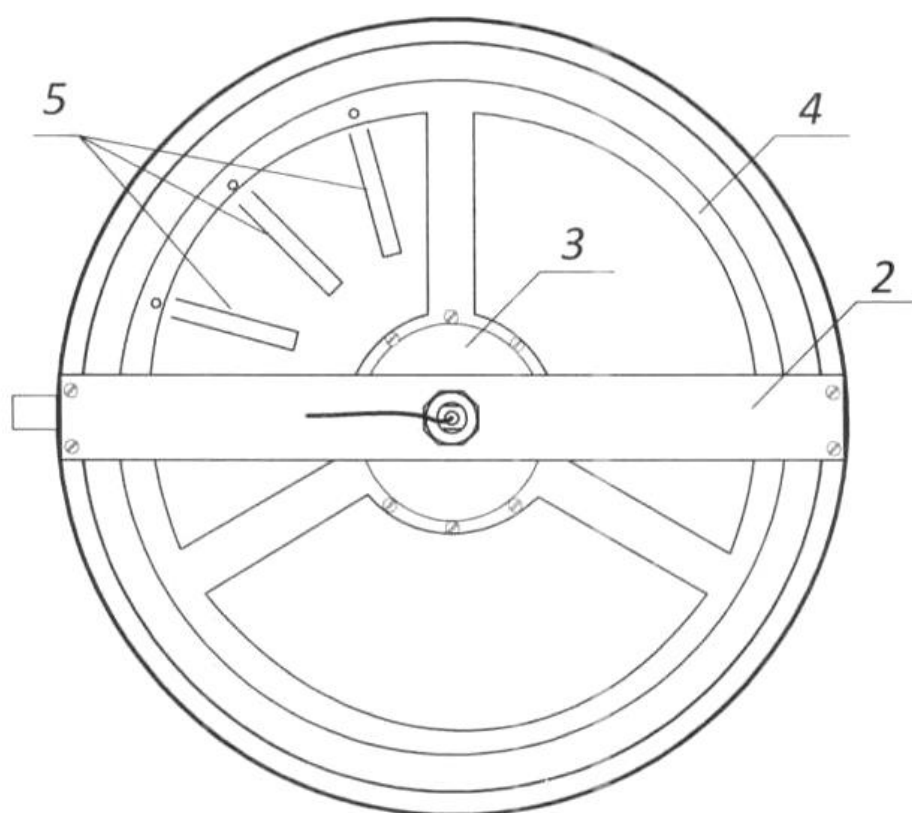
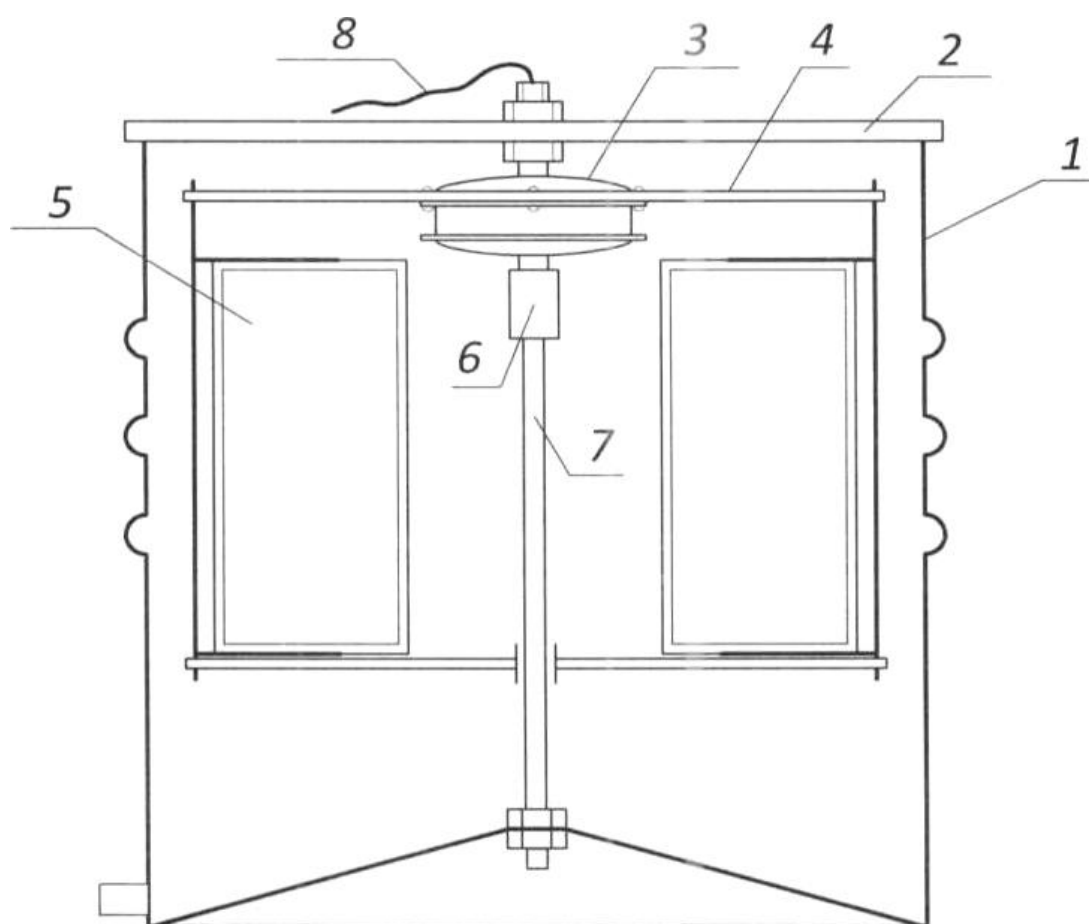
(21) Номер заявки:	u 2019 01275	(72) Винахідник(и):	Богатирьов Ігор Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки:	07.02.2019	(73) Власник(и):	Богатирьов Ігор Миколайович,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.07.2019		вул. Садова, 10-ж, кв. 93, м. Дергачі,
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.07.2019, Бюл.№ 14		Харківська обл., 62301 (UA)

(54) МЕДОГОНКА З ПРЯМИМ ЕЛЕКТРИЧНИМ ПРИВОДОМ

(57) Реферат:

Медогонка з прямим електричним приводом містить бак з поперечною планкою та кришкою, всередині якого розташований з можливістю обертання від приводного пристрою барабан з касетами для стільникових рамок. Як приводний пристрій використовується безконтактний двигун постійного струму.

UA 135895 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до сільського господарства, зокрема до конструкції медогонок, і може бути використана в бджільництві для отримання медопродуктів з заповнених медом стільникових рамок, при дії на них відцентрових сил в процесі обертання ротора медогонки.

Медогонки, що використовують відцентрові сили в процесі відкачування меду мають схожі конструкції і відрізняються в основному розташуванням рамок (хордіальні, радіальні або хордіально-радіальні) та видом приводу.

Привод ротора медогонки може бути або ручним (до 8 гніздових стільникових рамок), або електромеханічним (від 4 до 28 гніздових стільникових рамок). Медогонки з такою продуктивністю використовують на пасіках, порівняно більших за кількістю бджолосімей.

Відома медогонка М4.32.РЭ [1] (Лук'янов В.Д., Павленко В.Н., Пчеловодческий инвентарь, пасечное оборудование: Справочник: Агрономиздат, 1988. - С. 71-73) містить циліндричний корпус, в середині якого встановлено циліндричний ротор для розміщення рамок зі стільниками, при цьому площини цих рамок можуть бути розташовані за хордами або за радіусами циліндричного ротора.

Відома медогонка [2] (патент України № 73727, МПК А01К 59/00, Бюл. № 19, 2012 р.), що містить циліндричний бак з кришкою, електромеханічний привод, ротор для розміщення рамок зі стільниками.

Відома медогонка [3] (патент України № 65029, МПК А01К 59/00, Бюл. № 22, 2011 р.), що містить електромеханічний привод, циліндричний бак, ротор для розміщення рамок зі стільниками, де площини цих рамок розташовані перпендикулярно вертикальній осі обертання ротора.

Відома медогонка [4] (патент Росії № 2501212, МПК А01К 59/04, Бюл. № 35, 2013 р.), що включає збірник меду і ротор з встановленими в ньому на відстані від осі його обертання касетами для розташування в них стільникових рамок, де збірник меду є корпусом медогонки і виконаний у вигляді прямого кругового циліндра з дном і вертикальною віссю обертання ротора, встановленою в підшипниках верхньому і нижньому, причому верхній підшипник встановлений на поперечній планці, закріпленій на верхньому підставі корпусу медогонки, ротор має форму призми з верхнім і нижнім підставами у вигляді багатокутників.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що заявляється, є електрична хордіально-радіальна медогонка [5] (патент Росії № 2523007, МПК А01К 59/04, Бюл. № 20, 2014 р.), що містить бак з кришкою, всередині якого розташований з можливістю обертання від приводного пристрою барабан, що має горизонтальні і вертикальні фіксатори, виконані з можливістю радіального кріплення стільникових рамок, і втулки-фіксатори, розміщені на верхніх і нижніх спицях і виконані з можливістю хордіального кріплення касет.

Недоліками найближчого аналога як і всіх конструкцій медогонок, наведених вище, є те, що як приводний пристрій використовуються електричні двигуни з уповільнюючими редукторами.

Як джерело обертання застосовують двигуни постійного струму (ДПС) або асинхронні двигуни змінного струму (АД).

Асинхронні двигуни встановлюються на великі стаціонарні медогонки [2]. Для регулювання напрямку та частоти обертання АД приміняють спеціалізовані частотні перетворювачі, вартість яких може складати значну частину вартості всієї медогонки.

ДПС використовують як для стаціонарних, так і для нестаціонарних медогонок, що можуть отримувати живлення як від стандартної мережі 220В, дизель-генераторних станцій, так і від акумуляторних батарей. Перевагою ДПС над АД являється відносна простота управління частотою обертання за допомогою широтно-імпульсної модуляції (ШИМ), що значно зменшує вартість приводу та системи кування медогонкою. Крім цього ДПС має кращі масогабаритні параметри, пускові характеристики та характеристики регулювання.

В приводах медогонок в парі з електродвигуном як правило застосовується редуктор. Необхідність використання редуктора обумовлюється тим, що барабан (ротор) медогонки має максимальні оберти, що частіше не перевищують 200 об/хв. При цьому номінальна частота обертання при номінальному моменті для стандартних АД починається від 500...750 об/хв, а для ДПС - від 1000...1500 об/хв. Таким чином, для отримання необхідної швидкості обертання барабана медогонки доводиться використовувати редуктори з коефіцієнтами уповільнення, що знаходяться в діапазоні 3...20. Крім цього використання редуктора дає змогу збільшити момент на вихідному валу приводу, що особливо важливо під час пуску медогонки (розкрутки барабана).

Як уповільнюючі редуктори медогонок найчастіше використовуються клиноремінні передачі та черв'ячні редуктори. Клиноремінні передачі при відносній простоті своєї конструкції потребують збільшення висоти всієї конструкції медогонки на висоту електродвигуна за рахунок того, що його вісь співвісна з віссю медогонки.

Цей недолік відсутній у черв'ячних редукторів так як електродвигун можна розміщати ортогонально до осі медогонки. До переваг черв'ячних редукторів слід віднести їх незначні габарити при значних коефіцієнтах уповільнення. Недоліками черв'ячних редукторів являються значні втрати енергії на тертя шестірні та черв'ячного вала та швидкий знос редуктора при зупиненні обертання барабана медогонки при гальмуванні електродвигуном.

До недоліків клиноремінних передач та черв'ячних редукторів належить необхідність постійного контролю їх технічного стану та обслуговування у разі необхідності. Для клиноремінних передач це контроль стану ременів та їх натягу, а для черв'ячних редукторів контроль люфтів та наявності та стану мастила.

Таким чином, недоліками електричних приводів медогонок, що використовують електродвигуни та редуктори, описані вище, є:

значні масогабаритні параметри асинхронних електродвигунів;

необхідність наявності джерела живлення змінного струму напругою 220 В або 380 В для асинхронних електродвигунів;

необхідність спеціалізованого частотного перетворювача в системі керування напрямком та частотою обертання асинхронних електродвигунів;

необхідність постійного контролю стану колекторно-щіткового вузла електродвигуна постійного струму;

необхідність використання уповільнюючих редукторів для отримання необхідних для медогонок моментів та швидкостей обертання, що знижує коефіцієнт корисної дії привода медогонки та збільшує її масу;

необхідність постійного контролю технічного стану уповільнюючих редукторів.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення медогонки з метою спрощення її конструкції та технічного обслуговування, підвищення керованості, надійності та енергоефективності приводу медогонки.

Поставлена задача вирішується шляхом заміни в електромеханічному приводі медогонки електродвигуна (ДПС або АД) з редуктором на безколекторний двигун постійного струму (БДПС, BLDC-Brushless Direct Current в англомовній літературі), що дає можливість реалізувати прямий безредукторний привод барабана медогонки. При цьому БДПС вбудовується в барабан медогонки таким чином, що стає його частиною.

БДПС двигуни знаходять своє використання від мікродвигунів CD-DVD приводів до приводів в мотор-колесах велосипедів, скутерів та автомобілів.

Властивості БДПС:

максимальний момент при близькій до нуля швидкості обертання без перевантаження;

широкий діапазон зміни частоти обертання;

безконтактність і відсутність вузлів, що вимагають частого обслуговування (колектора);

можливість використання у вибухонебезпечному і агресивному середовищі;

велика перевантажувальна здатність по моменту;

високі енергетичні показники (ККД вище 90 %);

великий термін служби і висока надійність.

Використання БДПС дає можливість реалізувати повністю керований процес відкачування меду, починаючи з розкручування барабана медогонки з заданим прискоренням, підтримки заданої швидкості обертання з урахуванням зменшення моменту інерції барабана з рамками при відкачці меду, кероване гальмування та режим реверсу.

БДПС мають два види реалізації - з внутрішнім та зовнішнім ротором. У першому випадку ротор з постійними магнітами знаходиться всередині нерухомого статора, що являє собою шихтований магнітопровід з обмотками, які підключені до електронного комутатора. На статорі закріплені сенсори положення ротора. БДПС з зовнішнім ротором складається з нерухомого статора, навколо якого обертається ротор з постійними магнітами. Прикладом БДПС з зовнішнім ротором є мотор-колесо електровелосипеда або скутера.

На Фіг. 1 представлена конструкція медогонки з приводом від БДПС з зовнішнім ротором (мотор-колесо електровелосипеда). Медогонка складається з циліндричного баку з конусним дном 1, поперечної планки 2 з жорстко закріпленим на ньому одним кінцем вала БДПС 3, що є частиною барабана 4 для розміщення рамок зі стільниками 5. Другий кінець вала БДПС через муфту 6 жорстко зв'язаний з нерухомою стрижневою опорою 7, яка опирається на вершину конусного дна баку 1. Сигнали управління та зворотного зв'язку передаються до блока керування (не показаний на кресленні) через верхній пустотілий кінець вала БДПС через провідники кабелю 8.

При включенні медогонки в роботу рухома частина БДПС 3, закріплена на барабані 2, починає обертатися, приводячи до руху барабан з розміщеними на ньому рамками зі стільниками 5.

Приклад конструкції медогонки з приводом від БДПС з внутрішнім ротором представлена на кресленні Фіг. 2.

Медогонка складається з циліндричного баку з конусним дном 1, поперечної планки 2, барабана 4 з розміщеними на ньому рамками зі стільниками 5 з центральним рухомим валом 8, нижній кінець якого спирається на вершину конусного дна баку. Верхній кінець вала 8 вставлений в підшипник, що жорстко закріплений на поперечній планці 2. Така конструкція забезпечує мінімальні осьові коливання вала 8. На верхній частині барабана 4 закріплене металеве кільце 9, на торцевій поверхні якого закріплені постійні магніти 10. Таким чином, барабан 4 з металевим кільцем 9 та постійними магнітами 10 є ротором БДПС. Статор БДПС 11 розділено на дві частини, закріплені на обох кінцях поперечної планки 2.

Більш детально конструкція однієї частини статора представлена на кресленні Фіг. 3. Кожна частина статора складається з шихтованого осердя 12 та трьох обмоток 13. Фазні обмотки встановлюються на полюсні наконечники статора 14. Обмотки кожної частини статора включені зіркою, а між собою відповідні обмотки обох частин статора включені паралельно. При певній послідовності комутації струмів в обмотках магнітні поля обмоток взаємодіють з магнітними полями постійних магнітів та рухають колесо барабана. Швидкість обертання барабана залежить від послідовності та швидкості комутації обмоток статора. Датчики положення ротора БДПС (датчики Холла) встановлені між полюсними наконечниками статора 14 для спрощення креслення на Фіг. 3 не показані.

Особливістю вибору параметрів БДПС є перевищення моменту двигуна над моментом інерції барабана, що дає можливість повного контролю за режимами обертання (розгін, стабілізація, гальмування, реверс) барабана медогонки.

Внесені зміни в конструкцію приводу найближчого аналога дозволяють:

спростити конструкцію медогонки;

спростити технічне обслуговування медогонки;

підвищити керованість процесу відкачування меду, починаючи з розкручування барабана медогонки з заданим прискоренням, підтримки заданої швидкості обертання з урахуванням зменшення моменту інерції барабана з рамками при відкачці меду, кероване гальмування та режим реверсу;

підвищити надійність та подовжити строк служби медогонки;

підвищити енергоефективність приводу медогонки.

Примітка: На кресленнях Фіг. 1 та Фіг. 2 кількість та розміщення рамок зі стільниками (позиційний номер 5) показані умовно.

Перелік фігур креслення

Фіг. 1 Конструкція медогонки з приводом від БДПС з зовнішнім ротором

Фіг. 2 Конструкція медогонки з приводом від БДПС з внутрішнім ротором

Фіг. 3 Конструкція одного з елементів статора БДПС з внутрішнім ротором.

Джерела інформації:

1. Лук'янов В.Д., Павленко В.Н., Пчеловодческий инвентарь, пасечное оборудование: Справочник: Агрономиздат, 1988. - С. 71-73;

2. Патент: UA 73727, A011K 59/00, 2012

3. Патент: UA 65029, A01K 59/00, 2011

4. Патент: RU 2501212, A01K 59/04, 2013

5. Патент: RU 2523007, A01K 59/04, 2014

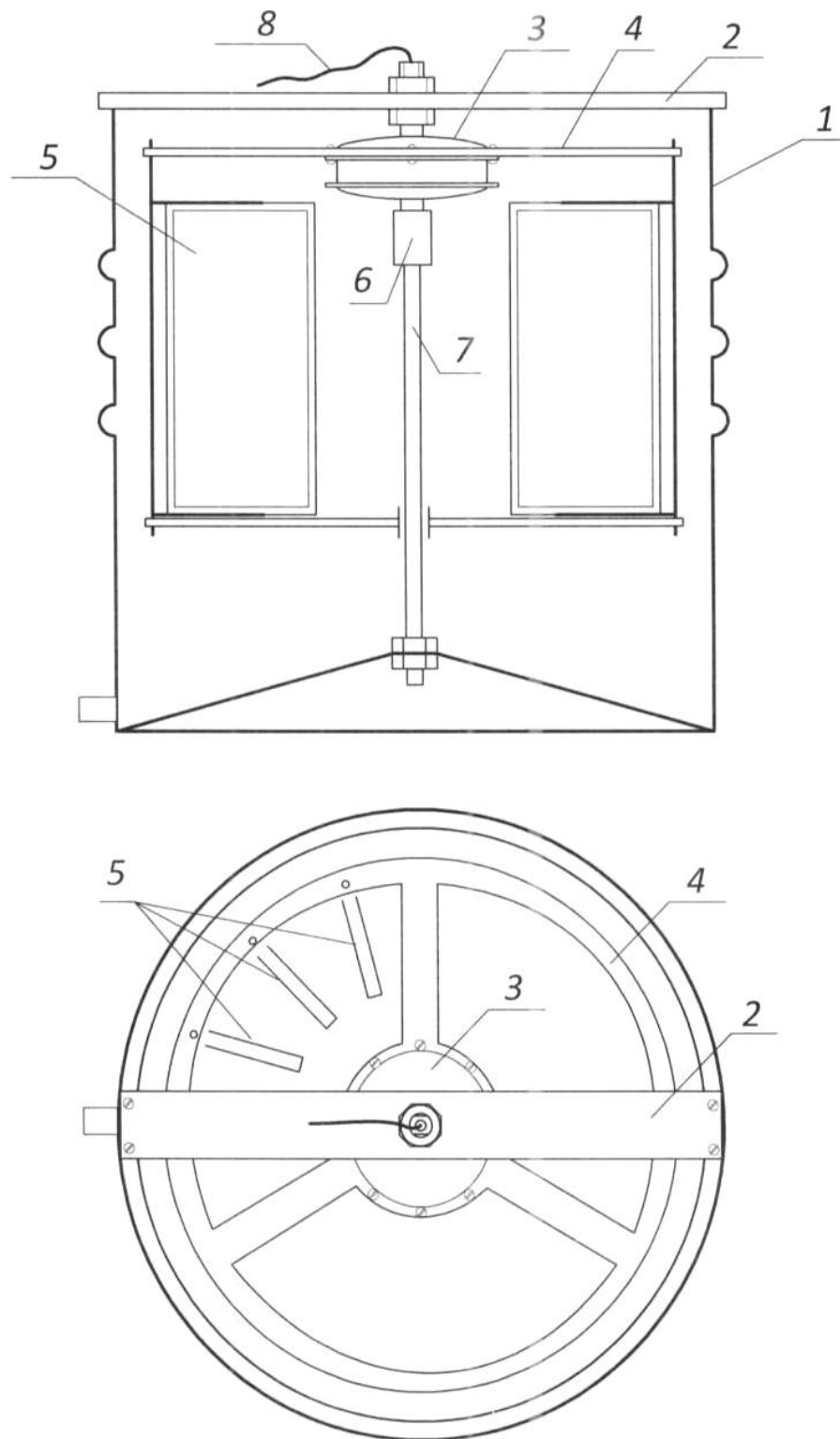
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Медогонка з прямим електричним приводом, що містить бак з поперечною планкою та кришкою, всередині якого розташований з можливістю обертання від приводного пристрою барабан з касетами для стільникових рамок, яка **відрізняється** тим, що як приводний пристрій використовується безконтактний двигун постійного струму.

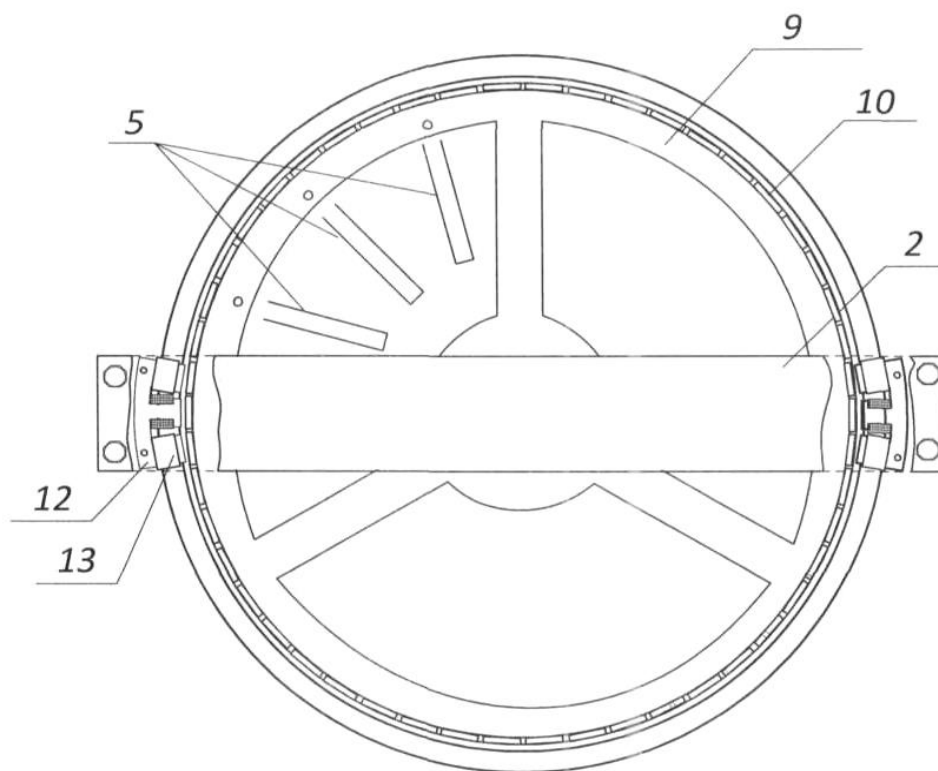
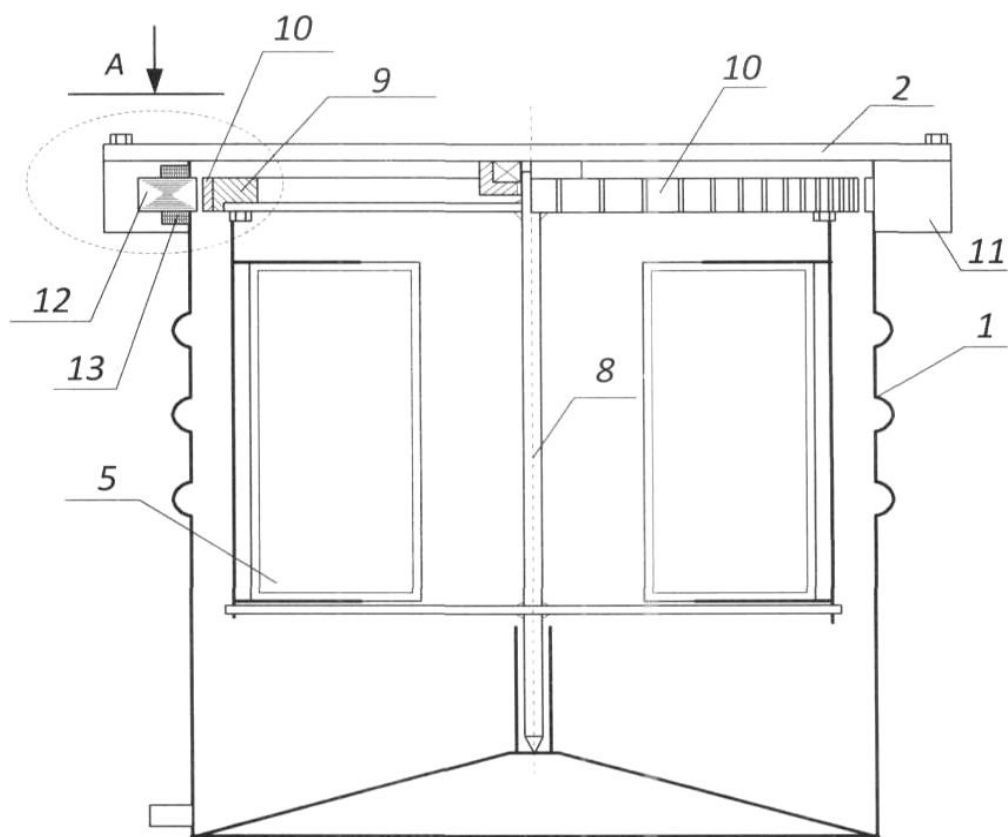
2. Медогонка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що як приводний пристрій використовується безконтактний двигун постійного струму з зовнішнім ротором, зовнішній ротор якого є частиною барабана, а нерухома вісь його статора жорстко закріплена верхній поперечній планці медогонки.

3. Медогонка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що як приводний пристрій використовується безконтактний двигун постійного струму з внутрішнім ротором, статор якого складається з двох

трифазних магнітних систем, закріплених на протилежних кінцях верхньої поперечної планки, а ротор являє собою набір постійних магнітів, закріплених на торцевій поверхні металевого кільця, яке в свою чергу жорстко закріплене на верхній частині барабана медогонки співвісно з його віссю.



Фіг. 1



Фиг. 2

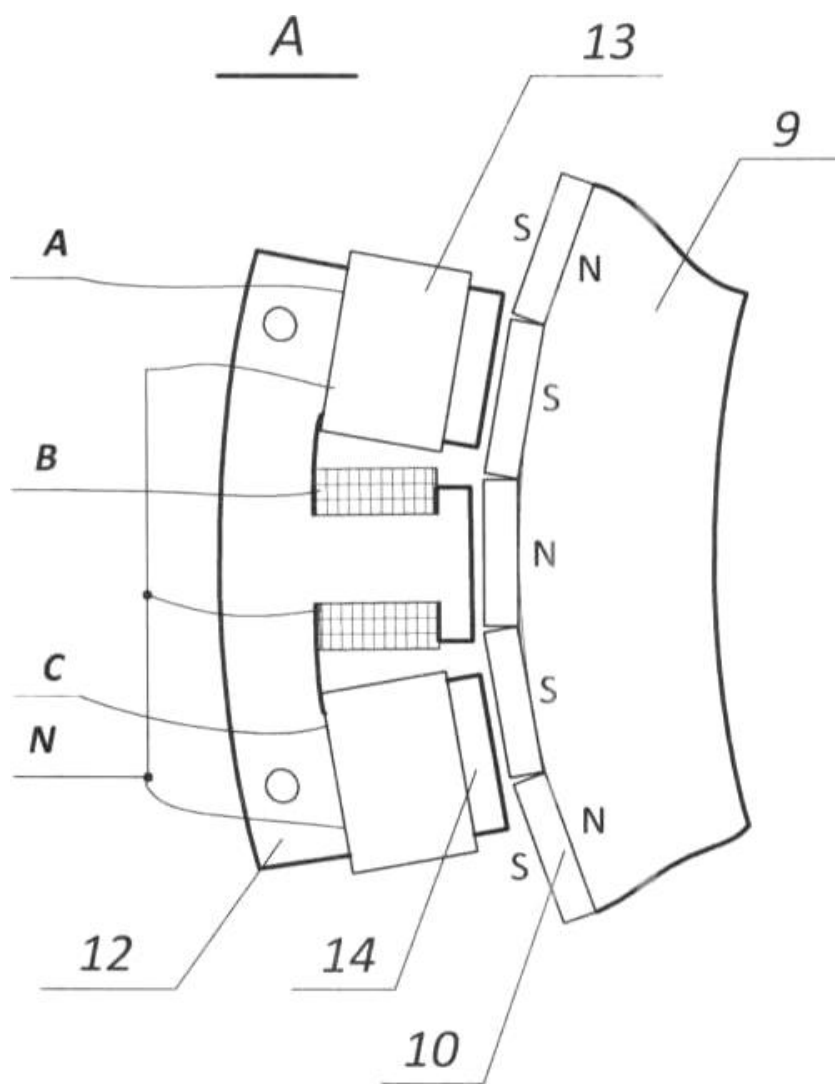


Fig. 3

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601